



Instituto Politécnico de Portalegre
Escola Superior de Saúde de Portalegre



Pós-Graduação em Gestão em Saúde

Trabalho de Projeto

Professora Graça Gama

Professor Raul Cordeiro

STOCKS DE SEGURANÇA DE AMINAS SIMPATICOMIMÉTICAS

João Vieira

**Outubro
2013**

Instituto Politécnico de Portalegre
Escola Superior de Saúde de Portalegre

Pós-Graduação em Gestão em Saúde
Trabalho de Projeto
Professora Graça Gama
Professor Raul Cordeiro

STOCKS DE SEGURANÇA DE AMINAS SIMPATICOMIMÉTICAS

João Vieira

Outubro
2013

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

σ_x – Desvio-padrão

€ – Euro

X – Média Aritmética

C1 – Custo de Compra

C2 – Custo de Realização de Encomenda

C3 – Custo de Armazenagem

CTA – Custo Total de Aprovisionamento

D – Procura/consumo anual

E – Custo de Realização de Uma Encomenda

H – Custo de Posse de *Stock* Unitário

N – Número de Unidades Compradas por Ano

N.^o enc. – Número de Encomendas Efetuadas num Ano

P – Preço Médio Unitário do Artigo

PEE – Período Económico entre Encomendas

Q – Quantidade de artigos em *stock*

Qm – Quantidade de *stock* médio

S – Custo de Encomenda Unitário

Ss – *Stock* de Segurança

t – Período de tempo

UCI – Unidade de Cuidados Intensivos

ULSBA – Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo

var(X) – Variância

z – Fator de Segurança

ÍNDICE

	f.
INTRODUÇÃO	5
1 – UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DO BAIXO ALENTEJO	7
2 – OS STOCKS	9
2.1 – NOÇÕES DE STOCK	9
2.2 – TIPOS DE STOCKS	10
2.3 – IMPORTÂNCIA E FUNÇÕES DOS STOCKS	10
2.4 – GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DOS STOCKS	11
2.5 – CUSTOS ASSOCIADOS AOS STOCKS/APROVISIONAMENTO	12
3 – MODELOS BASE DE GESTÃO DE STOCKS	16
3.1 – PROCURA E OFERTA DETERMINÍSTICAS	16
3.1.1 – Modelo de Revisão Contínua de Stocks	16
3.1.2 – Modelo de Revisão Periódica de Stocks	16
3.2 – PROCURA E OFERTA ALEATÓRIAS	17
3.2.1 – Modelo de Revisão Contínua de Stocks	17
3.2.2 – Modelo de Revisão Periódica de Stocks	17
3.3 – STOCK DE SEGURANÇA	17
4 – DETERMINAÇÃO DE STOCKS DE SEGURANÇA DE AMINAS SIMPATICOMIMÉTICAS PARA A UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DO BAIXO ALENTEJO	19
4.1 – MODELO MAIS ADEQUADO À SITUAÇÃO ATUAL	19
4.2 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE ADRENALINA	20
4.3 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE DOBUTAMINA	22
4.4 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE DOPAMINA	24
4.5 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE ISOPRENALINA	26
4.6 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE NORADRENALINA	28
5 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
CONCLUSÃO	31
BIBLIOGRAFIA.	33
ANEXOS	34
Anexo I – Tabela de Distribuição Normal Padrão	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	f.
FIGURA 1 – Gráfico de Movimentação Real de um <i>Stock</i>	11
FIGURA 2 – Gráfico de Custo de Compra	12
FIGURA 3 – Gráfico de Custo de Realização de Encomenda	14
FIGURA 4 – Gráfico de Custo de Armazenagem	15
FIGURA 5 – Gráfico de Custo Total de Aprovisionamento por Quantidades Encomendadas	15
FIGURA 6 – Tabela de Análise ao Consumo de Adrenalina em Junho de 2013	20
FIGURA 7 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Adrenalina em 4 Ciclos de Encomenda	20
FIGURA 8 – Tabela de Cálculo de <i>Stock</i> de Segurança de Adrenalina	21
FIGURA 9 – Tabela de Análise ao Consumo de Dobutamina em Junho de 2013	22
FIGURA 10 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Dobutamina em 4 Ciclos de Encomenda	22
FIGURA 11 – Tabela de Cálculo de <i>Stock</i> de Segurança de Dobutamina	23
FIGURA 12 – Tabela de Análise ao Consumo de Dopamina em Junho de 2013	24
FIGURA 13 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Dopamina em 4 Ciclos de Encomenda	24
FIGURA 14 – Tabela de Cálculo de <i>Stock</i> de Segurança de Dopamina	25
FIGURA 15 – Tabela de Análise ao Consumo de Isoprenalina em Junho de 2013	26
FIGURA 16 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Isoprenalina em 4 Ciclos de Encomenda	26
FIGURA 17 – Tabela de Cálculo de <i>Stock</i> de Segurança de Isoprenalina	27
FIGURA 18 – Tabela de Análise ao Consumo de Noradrenalina em Junho de 2013	28
FIGURA 19 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Noradrenalina em 4 Ciclos de Encomenda	28
FIGURA 20 – Tabela de Cálculo de <i>Stock</i> de Segurança de Noradrenalina	29

INTRODUÇÃO

O trabalho de projeto que me proponho a realizar surge na sequência da proposta efetuada pelos professores Graça Gama e Raul Cordeiro para a Unidade Curricular **Trabalho de Projeto**, do curso de Pós-Graduação em Gestão em Saúde, da Escola Superior de Saúde de Portalegre, do Instituto Politécnico de Portalegre.

Depois de rigorosa reflexão, **optei pela produção de um trabalho exequível de aplicar à minha prática profissional**, não apenas pela realização de um mero trabalho académico, isto é, por outras palavras, pretendo realizar um trabalho que não se resume a ficar escrito no papel, mas que, pelo contrário, possa ser empregue no meu local de trabalho, em causa, a Unidade de Cuidados Intensivos [UCI] da Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo [ULSBA]. **O objetivo máximo do mesmo será a efetiva melhoria da gestão de stocks de segurança das aminas simpaticomiméticas que utilizamos na supracitada UCI, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de cuidados de saúde prestados ao doente crítico desta unidade hospitalar.**

As Unidade de Cuidados Intensivos são serviços hospitalares supostamente dotados de recursos materiais e tecnológicos *state of the art*, que permitem a prestação de cuidados médicos e de enfermagem ao doente crítico da maior qualidade possível, à luz da mais atual evidência científica, nos campos da monitorização, suporte ventilatório, suporte hemodinâmico, suporte renal e suporte dos demais sistemas corporais.

Historicamente sabe-se que a grande maioria dos doentes internados em contexto de cuidados intensivos, são **doentes em estado crítico, com frequente e severa instabilidade hemodinâmica**, sendo que uma das principais manifestações desta instabilidade é a **hipotensão arterial**, ou seja, tensão arterial com valores inferiores aos valores basais, que devem ser calculados individualmente. Esta diminuição da tensão arterial conduz a inúmeras modificações nos vários aparelhos e sistemas do corpo humano, pela potencial hipotensão tecidular e orgânica que são consequência direta da diminuição do fluxo sanguíneo.

Independentemente da etiologia da hipotensão arterial característica do doente crítico, surja ela por consequência direta da doença crítica ou por efeito adverso dos procedimentos clínicos efetuados para o tratamento da respetiva doença crítica, **surge como imperioso preveni-la e corrigi-la para valores de tensão arterial estáveis e aceitáveis para uma perfusão tecidular e orgânica de qualidade, sendo que o seu tratamento frequentemente exige a administração de aminas simpaticomiméticas, sob o risco de**

que a não administração das mesmas possa conduzir a efeitos irremediáveis, ou até mesmo à morte.

A seleção destas aminas é feita tendo em conta a condição clínica do doente, uma vez que cada uma possui indicações específicas de utilização. No entanto, por forma a obedecer às mais recentes recomendações da comunidade científica internacional, a administração de aminas simpaticomiméticas deve ser realizada com um distinto rigor, sendo **a regra mais importante e indispensável a não interrupção da sua administração de forma abrupta**, em condição alguma, **sem um adequando desmame da mesma**, sob o risco de efeitos potencialmente adversos no perfil hemodinâmico do doente. Perante este facto, e tendo em conta que este tipo de terapêutica não possui qualquer tipo de terapêutica de substituição, compreende-se a elevada importância dos serviços hospitalares, nomeadamente as unidades de cuidados intensivos, possuírem um *stock* de segurança [Ss] para cada um dos diferentes fármacos deste tipo de terapêutica, que permita efetivamente dar resposta às necessidades dos seus doentes críticos, sob a regra fundamental de nunca haver uma interrupção abrupta da administração deste tipo de terapêutica.

As repercussões da suspensão repentina de aminas simpaticomiméticas incluem uma **severa diminuição da tensão arterial** e todos os problemas para os vários tecidos, órgãos, aparelhos e sistemas corporais resultantes da mesma, e a **morte**, que pode surgir quase de imediato. Desta forma compreende-se a importância de se constituírem *stocks* de segurança de aminas simpaticomiméticas adequados, que possam satisfazer as necessidades de uma UCI.

Perante as justificações previamente apresentadas, considero de todo pertinente analisar este problema do ponto de vista da gestão de recursos materiais, neste caso particular da gestão de produtos farmacológicos e terapêuticos, sendo que **o objetivo deste trabalho de projeto é determinar quais os *stocks* de segurança para cada uma das aminas simpaticomiméticas existentes na UCI da ULSBA, nomeadamente Adrenalina, Dobutamina, Dopamina, Isoprenalina e Noradrenalina, por forma a prevenir a situação de rotura de *stock*, através do cálculo objetivo dos seus *stocks* de segurança.**

Desta forma, proponho-me à elaboração de um trabalho de projeto que inclua uma **descrição sucinta da UCI da ULSBA, um enquadramento teórico**, no que aos ***stocks*** e aos **modelos base de gestão de *stocks*** diz respeito, o **cálculo** e a **determinação** efetiva **dos *stocks* de segurança das aminas simpaticomiméticas**, a **discussão dos resultados** obtidos e por último apresentar as **considerações finais**.

1 – UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DO BAIXO ALENTEJO

A UCI da ULSBA é um serviço hospitalar que presta cuidados *state of the art* ao doente crítico, com patologia crónica ou aguda, que admite doentes com os seguintes diagnósticos: **cardiovasculares** (choque cardiogénico de etiologia não isquémica, insuficiência cardíaca congestiva com falência respiratória requerendo suporte hemodinâmico, *status* pós-paragem cardíaca de etiologia não isquémica); **pulmonares** (insuficiência respiratória aguda com necessidade de ventilação invasiva, embolia pulmonar com instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória com intubação iminente, insuficiência respiratória crónica agudizada a necessitar de ventilação invasiva); **neurológicas** (coma metabólico, tóxico ou anóxico, meningite com alterações do estado mental ou compromisso respiratório, estado de mal epilético); **cirúrgicas** (pós-operatórios a necessitar de monitorização hemodinâmica e/ou suporte ventilatório); **gastroenterológicas** (hemorragias digestivas com instabilidade hemodinâmica, falência hepática fulminante, pancreatite severa); **endócrinas** (cetoacidose diabética com instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória ou acidose severa, coma hiperosmolar com instabilidade hemodinâmica, coma hipotiroideo); **nefrológicas** (insuficiência renal aguda com instabilidade hemodinâmica); **outras** (choque séptico, quase afogamento, ingestão de drogas e/ou overdose que curse com instabilidade hemodinâmica ou alterações do estado mental e a necessitar de proteção das vias aéreas, politraumatizados com instabilidade hemodinâmica e/ou insuficiência respiratória, sem traumatismo crânio-encefálico e/ou da coluna vertebral).

É um serviço com uma capacidade máxima de 8 doentes, que realiza uma monitorização permanente de todos os doentes internados, seguindo as recomendações da Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos, designadamente: monitorização eletrocardiográfica; avaliação invasiva ou não invasiva da tensão arterial; avaliação da pressão venosa central; avaliação invasiva ou não invasiva da frequência respiratória; avaliação da saturação periférica de oxigénio; avaliação da fração de dióxido de carbono expirado; avaliação central ou periférica da temperatura arterial.

Em termos de suporte ventilatório, a UCI da ULSBA possui a capacidade para prestar cuidados de ventilação invasiva a 5 doentes e de ventilação não invasiva a 3 doentes. No que respeita à monitorização hemodinâmica propriamente dita, a respetiva UCI possui capacidade para realizar monitorização hemodinâmica a 2 doentes em simultâneo. De referir ainda a capacidade desta UCI para a prestação de terapias de substituição renal

concomitantemente a 2 doentes, pela presença permanente de duas máquinas de substituição renal, que realizam todos os tipos de terapias recomendadas para o doente crítico.

Tendo em conta o tipo de doentes admitidos, caracterizados pelas patologias supracitadas, é de referir que **frequentemente se admitem doentes com grande instabilidade hemodinâmica, muitos deles com infeções graves associadas, com repercussão direta a nível da tensão arterial**. Pela severidade das infeções e da hipotensão arterial associada, condições patológicas que requerem tratamento farmacológico imediato, **os fármacos mais regularmente utilizados na UCI da ULSBA são** antibióticos de última linha e **aminas simpaticomiméticas**. Importa referir que a **Noradrenalina é**, sem sombra de dúvida, **o fármaco mais consumido na UCI da ULSBA, o que o torna também no que mais recursos financeiros consome**.

No que respeita aos recursos humanos, a UCI da ULSBA é constituída por uma equipa fixa de quatro médicos com a subespecialidade de cuidados intensivos, vinte e um enfermeiros, dez assistentes operacionais e uma assistente administrativa.

Com as suas oito camas, serve toda população de todo o Baixo Alentejo, excetuando a área geográfica da Unidade Local de Saúde do Litoral Alentejano. Ainda assim, é com regularidade que esta UCI recebe doentes de outras áreas geográficas, nomeadamente da zona sul do território nacional, abaixo do rio Tejo, basta para isso que um doente crítico de outra área geográfica que requeira tratamento intensivo não tenha vaga disponível no seu hospital de referência.

2 – OS STOCKS

2.1 – NOÇÕES DE STOCKS

De acordo com Reis (2010), o **stock** é o conjunto de unidades de um determinado artigo que integra uma determinada reserva, conjunto este que respeita satisfazer uma necessidade de consumo. Este consumo refere-se à saída das respetivas unidades do local de armazenamento ou à sua utilização final.

No que respeita em concreto às unidades e serviços de prestação de cuidados de saúde, podemos dizer que os *stocks* detêm de uma elevada importância na qualidade dos cuidados prestados, uma vez que, para o desempenho diário das suas funções, estas unidades e serviços necessitam de recursos materiais fundamentais, que não podem escassear (Carvalho & Ramos, 2009). Segundo os mesmos autores, estes recursos materiais podem agrupar-se em cinco diferentes categorias: fármacos; materiais de consumo clínico; material hoteleiro; material administrativo; material de manutenção e conservação. No entanto, os fármacos e o material de consumo clínico são efetivamente os recursos materiais mais característicos desta atividade (Carvalho & Ramos, 2009).

A **nomenclatura** é um dos elementos fundamentais, quando de gestão de *stocks* se trata, na medida em que permite definir com precisão os artigos armazenados e consumidos por determinada empresa. Esta nomenclatura compreende portanto a **designação**, que é útil na identificação do produto, através de uma descrição ajustada no que respeita à linguagem e que deve sempre começar a partir de caracterização global e orientar-se no sentido de uma caracterização mais específica, e a **codificação**, uma simplificação suplementar da designação que objetiva a identificação abreviada do artigo, através de símbolos que podem ser numéricos, alfabéticos ou alfanuméricos (Reis, 2010).

Segundo Carvalho e Ramos (2009), **no sistema de prestação de cuidados de saúde os recursos materiais são consumidos de forma constante e ininterrupta, o que pode levar à necessidade de constituir stocks**. Desta forma, podemos dizer que **a grande vantagem da existência de stocks em unidades de saúde se prende com o facto dos mesmos assegurarem que a prestação de cuidados de saúde seja independente do abastecimento dos recursos materiais** (Carvalho & Ramos, 2009). A maior facilidade em descontos de quantidade, a possibilidade de compra económica, a maior garantia de que existe material para a prestação de cuidados independentemente da oferta por parte dos fornecedores, são outras vantagens da constituição de *stocks* (Carvalho & Ramos, 2009).

2.2 – TIPOS DE STOCKS

Existem várias designações para distinguir os vários tipos de *stocks* que existem (Reis, 2010). Segundo Reis (2010), o **stock normal** é um tipo de *stock* que prevê a agrupação de todos os artigos para consumo de forma mais ou menos regular, sendo que este tipo de *stock* se divide entre **stock ativo**, no qual todos os artigos ocupam o espaço destinado nos equipamentos de arrumação, que posteriormente são retirados para satisfazer as necessidades de consumo, e o **stock de reserva**, constituído pelas existências de *stock* normal para as quais não existe espaço disponível nos locais destinados ao *stock* ativo.

O **stock de segurança** ou **de proteção** designa a quantidade de materiais que se destina a prevenir uma eventual rotura de material, rotura que pode surgir em contexto de consumo excessivo, relativamente ao consumo previsto, de aumento do prazo de entrega relativamente ao previamente acordado, de material que é rejeitado aquando da sua receção, ou de faltas de materiais em condições adequadas (Reis, 2010). O **stock afetado** diz respeito a um tipo de *stock* de material que se encontra com um fim específico previamente destinado, sendo que este tem, habitualmente, uma existência efémera (Reis, 2010). Podemos ainda falar de **stock global**, o tipo de *stock* que se refere à real existência de um determinado artigo, num determinado momento, pelo que se pode dizer que este tipo de *stock* diz respeito ao somatório dos *stocks* normal, de segurança e afetado (Reis, 2010).

No entanto, ainda que designações supracitadas sejam as mais habitualmente utilizadas, Reis (2010) expõe ainda a designação de mais denominações para os *stocks*, nomeadamente: **stock máximo**, o maior número de artigos do *stock* normal, atingido em determinado período de tempo; **stock mínimo**, o menor número de artigos do *stock* normal, atingido em determinado período de tempo; **stock médio** [Qm], a quantidade média de artigos existentes em determinado período de tempo; **stock em trânsito**, o tipo de *stock* que inclui os artigos que entram no local de armazenamento por um período de tempo muito limitado; **stock de recuperados**, que engloba os artigos que foram devolvidos ao local de armazenamento, que outrora não apresentaram condições adequadas de utilização, mas que foram posteriormente tornados aptos a serem utilizados.

2.3 – IMPORTÂNCIA E FUNÇÕES DOS STOCKS

A real utilidade de um *stock* reside no facto de que o mesmo permite o acautelamento da escassez, uma vez que objetiva a existência de materiais em situações de faltas que poderão eventualmente surgir, decorrentes de diferentes ritmos de consumo e fornecimento (Reis, 2010). Para além disso, segundo o mesmo autor, um *stock* pode ser constituído quando o objetivo é a **finalidade especulativa**, na qual se compra quando os preços de compra são mais diminutos, para posterior revenda ou utilização aquando da subida do preço de compra. Inclusivamente podemos dizer que a constituição de *stocks* pode **obviar a**

realização frequente de pedidos de pequenas quantidades, na medida em que é um processo que pode ser mais dispendioso e pode mesmo ser dificultado pela eventual indisponibilidade dos fornecedores em efetuar o fornecimento, sendo que, para além disso, a criação de *stocks* pode **promover a redução do preço dos artigos**, como benefício direto da compra de grandes quantidades de artigos (Reis, 2010).

2.4 – GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DOS STOCKS

Segundo Reis (2010), a evolução gráfica dos *stocks* pode ser representada através de gráficos em dentes de serra (FIGURA 1), que permitem correlacionar as entradas e saídas dos artigos com o tempo. Este tipo de gráfico permite verificar para a descontinuidade da saída de artigos dos armazéns, através da representação de uma sucessão de semirretas em forma de escada, sendo que as semirretas verticais representam as saídas ou entradas, e as horizontais representam a manutenção do nível de *stock*, referente ao período de tempo assinalado. Para além disso, permite a visualização gráfica do cálculo do Q_m .

Na origem do *stock*, encontra-se uma **quantidade de artigos em stock** $[Q]$, que neste gráfico é representado pelo nível Q_0 , no **período de tempo** $[t]$ representado no gráfico por t_0 . Assim, após a primeira saída de artigos do *stock*, no período t'_0 , fica em *stock* a quantidade Q'_0 , na segunda saída de artigos do *stock*, no período t''_0 , ficam em *stock* a quantidade Q''_0 , e assim sucessivamente. Aquando da receção de uma encomenda do artigo, a quantidade de artigos em *stock* será denominada por Q_1 , no período de tempo t_1 , e posteriormente, sempre que existir saída de artigos do *stock* a denominação será idêntica à anteriormente referida, ou seja, no período de tempo t'_1 a quantidade será de Q'_1 .

No que respeita ao Q_m , o seu cálculo é efetuado realizando uma média de todas as quantidades existentes em *stock*, aquando da receção de artigos, sendo que, considerando o gráfico abaixo representado, o Q_m entre os períodos de tempo t_0 e t_2 será calculado da seguinte forma:

$$Q_m = (Q_0 + Q_1 + Q_2)/3$$

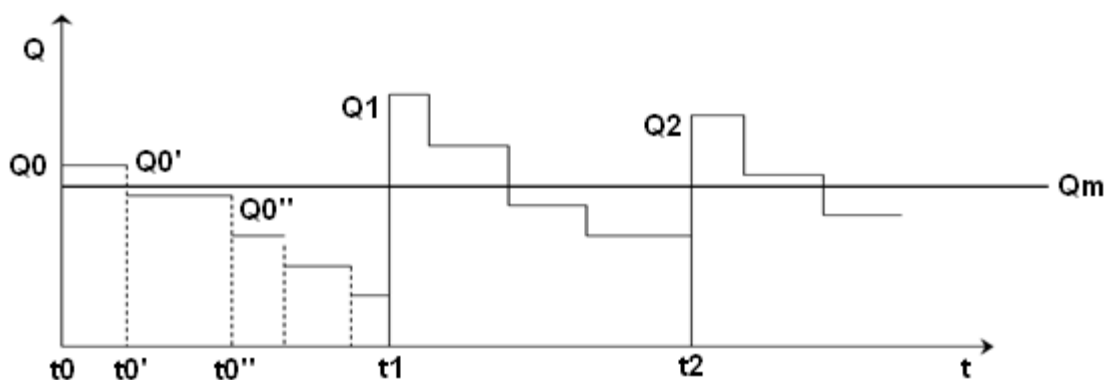


FIGURA 1 – Gráfico de Movimentação Real de um Stock

2.5 – CUSTOS ASSOCIADOS AOS STOCKS

Quando se aborda o tema dos custos de associados à constituição de *stocks*, é imperativo falar dos custos que comporta a aquisição, encomenda e de armazenamento dos mesmos, uma vez que o seu custo total inclui os custos de aquisição, de efetivação da encomenda e de possuir os *stocks* em armazém (Reis, 2010).

Assim, podemos dizer que o **custo total de aprovisionamento** [CTA] envolve a soma de três custos, o **custo de compra** [C1], o **custo de realização da encomenda** [C2] e o **custo de armazenagem** [C3] (Reis, 2010).

O **custo de compra** é um tipo de custo de todo o processo de aquisição, que inclui a preparação das requisições de compra, a seleção de fornecedores, a negociação, os transportes, entre outros. Objetivamente podemos dizer que o custo de compra corresponde ao número de unidades compradas por ano [N] multiplicado pelo preço médio unitário de artigo [P], ou seja:

$$C1 = N \times P$$

Exemplo: Se forem compradas 1000 unidades de um determinado artigo durante o ano (N), e se o preço médio por unidade for de 80 euros, durante esse período de tempo, então:

$$C1 = N \times P$$

$$C1 = 1000 \times 80$$

$$C1 = 80000 \text{ euros}$$

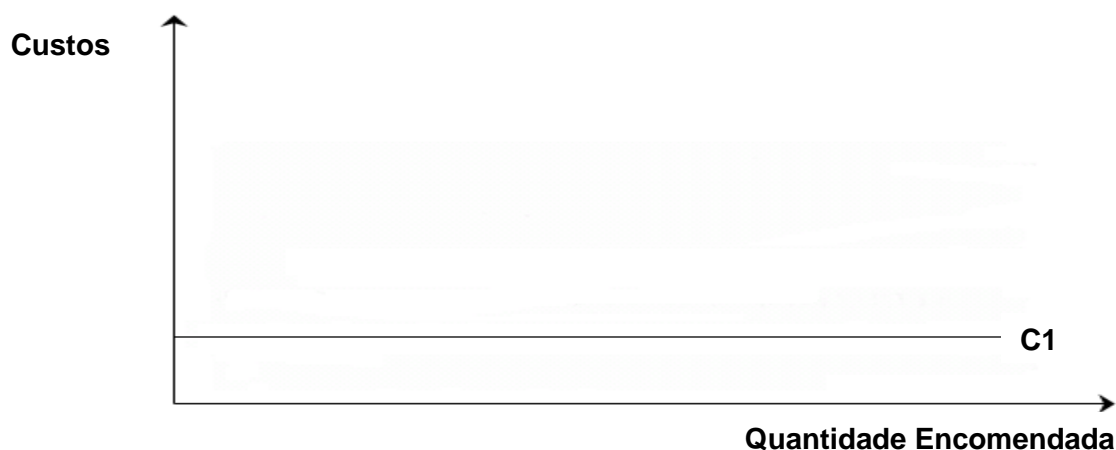


FIGURA 2 – Gráfico de Custo de Compra

O resultado será uma média simples de todos os preços praticados durante o período de um ano, no caso de encomendas em quantidades iguais de artigos, ou de uma média ponderada, no caso da quantidade das encomendas variar entre encomendas. De acordo com Reis (2010), as três soluções mais adequadas para minimizar este custo passam pela

redução das compras de urgência, uma vez que nestes casos o custo pode ser acrescido pela necessidade urgente de fornecimento, **evitar longos prazos de pagamento**, que normalmente conduzem ao aumento dos custos, e pela **centralização das compras**, que por sua vez leva à redução dos custos de encomenda pelo aumento do poder negocial da empresa.

O **custo de realização de encomenda** corresponde ao custo da realização de uma encomenda [E] multiplicado pelo número de vezes que uma encomenda é realizada pelo período de um ano [N.º enc.], sendo que o valor de E se obtém através do somatório de todos os gastos da realização da encomenda, diretos ou indiretos, divididos pelo número anual de encomendas (Reis, 2010).

O cálculo dos gastos efetuados com a realização das encomendas inclui os encargos salariais, os encargos com o material utilizado para a realização da encomenda, as amortizações das instalações e equipamentos do sector de compras e os custos indiretos relacionados com a encomenda, tais como os custos de aquecimento, de iluminação, de telefones, entre outros. Através do somatório de todos estes gastos, e da sua divisão pelo número de encomendas realizadas no mesmo período, chegamos ao E, sendo que nos casos em que existe mais do que um artigo pedido, este cálculo deve realizar-se considerando o número anual de artigos encomendados (Reis, 2010). Caso o objetivo seja a realização de um N.º enc. que pretenda reduzir o C2, deveremos dividir o N pelo lote económico [Le], e este resultado será o N.º enc., ou seja:

$$\text{N.º enc.} = \text{N/Le}$$

Assim, o cálculo do custo de realização de encomenda faz-se através da seguinte equação:

$$\text{C2} = \text{E} \times \text{N/Le}$$

Multiplicando este valor de N.º enc. por E, teremos efetivamente o valor de C2 mais reduzido, ou se quisermos, mais económico.

Exemplo: Se o custo de realização de uma encomenda (E) for de 10 euros, e se o número de artigos a comprar durante o período de um ano (N) for de 1000 artigos, e o lote económico apresentar um custo de 42,25 euros, então:

$$\text{C2} = \text{E} \times \text{N/Le}$$

$$\text{C2} = 10 \times 1000/42,25$$

$$\text{C2} = 10 \times 23,6$$

$$\text{C2} = 236,6 \text{ euros}$$

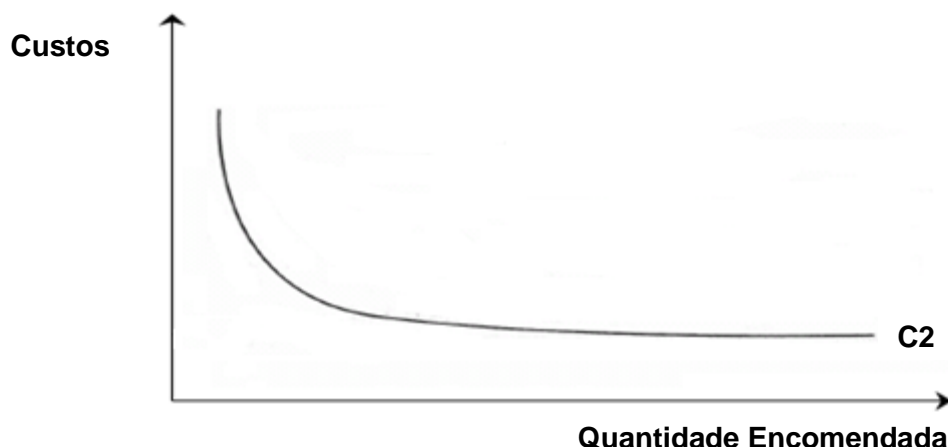


FIGURA 3 – Gráfico de Custo de Realização de Encomenda

No que respeita ao **custo de armazenagem**, podemos dizer que este envolve quer a **taxa de posse do stock**, que é constituída pelas despesas referentes ao armazém, propriamente dito, aos juros de capital imobilizado em *stock* e pela desvalorização do *stock*, quer o **valor do stock médio** (Reis, 2010). Assim, este custo de armazenagem calcula-se através da multiplicação da taxa de posse do *stock*, pelo valor médio do *stock*, valor este que resulta do produto do lote económico pelo preço médio unitário do artigo, ou seja:

$$C3 = t \times Le/2 \times p$$

Exemplo: Consideremos os valores anteriormente apresentados. Para uma taxa de posse de *stock* situada entre os 14 e os 25% (calculada tendo em conta as despesas relativas aos armazéns, os juros de capital imobilizado e a desvalorização do *stock*), e um valor médio de *stock* de 1690 euros (calculado pelo produto do $Le/2$ pelo preço médio unitário do artigo), podemos dizer que o valor de armazenagem anual será de 236,6 euros:

$$C3 = t \times Le/2 \times p$$

$$C3 = 0,14 \times 42,25/2 \times 80$$

$$C3 = 0,14 \times 21,125 \times 80$$

$$C3 = 0,14 \times 1690$$

$$C3 = 236,6 \text{ euros}$$

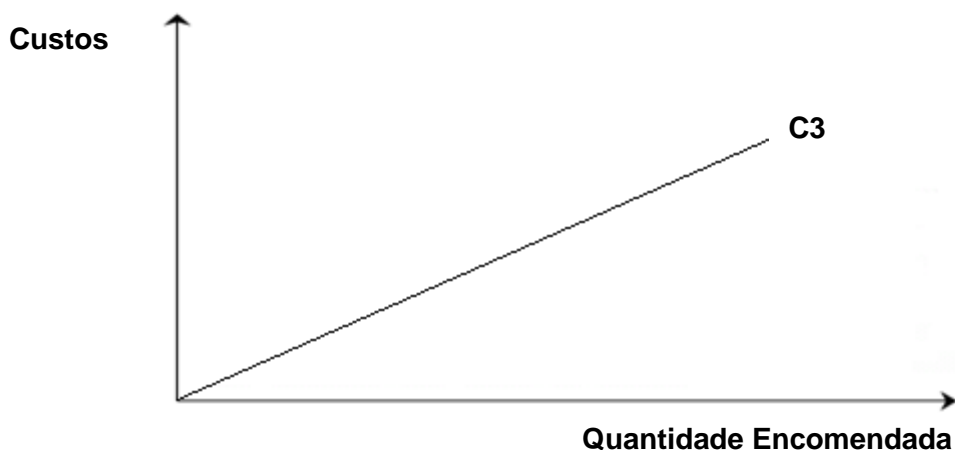


FIGURA 4 – Gráfico de Custo de Armazenagem

O **custo total de aprovisionamento** será portanto calculado através da seguinte equação:

$$CTA = C1 + C2 + C3$$

$$CTA = N \times p + E \times N/L + t \times L/2 \times p$$

Utilizando os exemplos anteriormente apresentados, podemos dizer que o custo total de aprovisionamento do artigo é de:

$$CTA = N \times p + E \times N/L + t \times L/2 \times p$$

$$CTA = 1000 \times 80 + 10 \times 1000/42,25 + 0,14 \times 42,25/2 \times 80$$

$$CTA = 1000 \times 80 + 10 \times 23,6 + 0,14 \times 21,125 \times 80$$

$$CTA = 80000 + 236,6 + 236,6$$

$$CTA = 80473,2 \text{ euros}$$

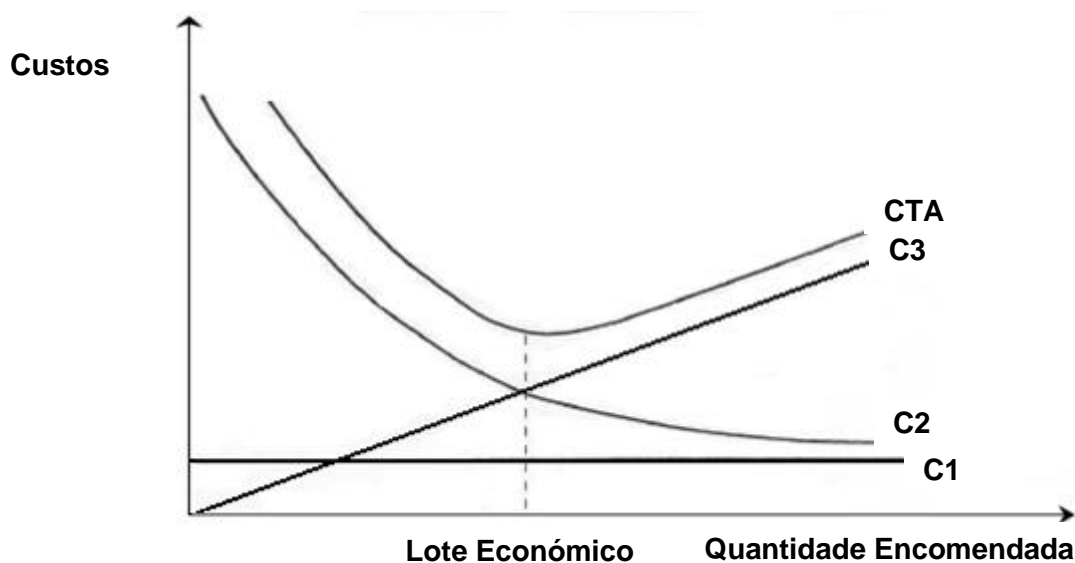


FIGURA 5 – Gráfico de Custo Total de Aprovisionamento por Quantidades Encomendadas

3 – MODELOS BASE DE GESTÃO DE STOCKS

De acordo com Carvalho e Ramos (2009), no que respeita à gestão de *stocks* existem dois modelos base, o **modelo de revisão contínua** e o **modelo de revisão periódica**, sendo que ambos têm por objetivo responder às duas questões básicas de gestão de *stocks*, ou seja, «Quando encomendar?» e «Quanto encomendar?».

3.1 – PROCURA E OFERTA DETERMINÍSTICA

3.1.1 – Modelo de Revisão Contínua de Stocks

Neste modelo a encomenda é realizada quando o nível de *stock* atinge uma determinada quantidade previamente definida, ou seja, quando o artigo é consumido e o seu nível de *stock* atinge uma determinada quantidade pré-definida, designada por **Ponto de Encomenda**, é ativada uma encomenda, o que significa que este modelo requer uma monitorização contínua dos níveis de *stock* (Carvalho & Ramos, 2009). Quando a encomenda não é ativada aquando do atingimento do ponto de encomenda, corre-se o risco de rotura de *stock*. De referir que este ponto de encomenda é estabelecido tendo em consideração o prazo de entrega do fornecedor e o consumo que se fará do material em causa durante o período entre a realização da encomenda e da receção da mesma. Note-se que os mesmos autores Carvalho e Ramos (2009) alertam inclusivamente para a importância de ter em conta um determinado *gap* (intervalo de tempo) entre o momento em que se identifica a necessidade de realizar a encomenda e a efetivação da mesma, ou seja, deve-se ter em conta uma eventual lacuna temporal quando se determina o ponto de encomenda.

No que respeita à quantidade que se deve encomendar, é importante encomendar uma quantidade que seja a mais próxima possível da **quantidade económica de encomenda**, por forma a conseguir um **custo total de aprovisionamento** o mais reduzido possível (Carvalho & Ramos, 2009).

3.1.2 – Modelo de Revisão Periódica de Stocks

Neste modelo de revisão, é estabelecido com o fornecedor um dia para a efetivação da encomenda, com uma periodicidade fixa pré-estabelecida de acordo com as necessidades, semanal, quinzenal, mensal, entre outras. A revisão do *stock* segundo este modelo contempla a comparação entre o *stock* existente e o *stock* alvo, sendo que a diferença entre estes dois será a quantidade a encomendar (Carvalho & Ramos, 2009).

No que respeita à quantidade a encomendar, no modelo de revisão periódica é necessário identificar o **período económico entre encomendas** [PEE], que se calcula com recurso ao **custo de encomenda unitário** [S], à **procura/consumo anual** [D] e ao **custo de posse de stock unitário** [H], através da seguinte expressão:

$$PEE = \sqrt{2S/DH}$$

3.2 – PROCURA E OFERTA ALEATÓRIAS

De acordo com Carvalho e Ramos (2009), existem situações em que tanto a procura/consumo como a oferta de um determinado material são aleatórias, uma vez que ambas estão associadas à incerteza. Estas situações, bastante frequentes no que respeita a materiais de consumo clínico e fármacos, nas unidades de prestação de cuidados de saúde, promovem a complexidade da gestão de *stocks* desses artigos, e levam à necessidade de criar para cada artigo um **stock de segurança**. Este *stock* de segurança será constituído com base no nível de serviço que se pretender prestar, sendo este nível de serviço estabelecido com a probabilidade de se ter disponível a quantidade procurada, ou seja, a título de exemplo, caso se estabeleça um nível de serviço de 90%, a probabilidade de rotura será de 10%. Consoante o modelo de gestão de *stocks* utilizado, assim será o período de exposição a roturas de *stock* (Carvalho & Ramos, 2009).

3.2.1 – Modelo de Revisão Contínua de Stocks

A probabilidade de rotura de *stock* existe durante o período em que se realiza a encomenda e a mesma é recebida. Se a procura/consumo durante este período for superior ao ponto de encomenda haverá rotura de *stock* (Carvalho & Ramos, 2009).

3.2.2 – Modelo de Revisão Periódica de Stocks

A probabilidade de rotura de *stock* ocorre durante o período entre encomendas e durante o prazo de entrega dos fornecedores. A rotura ocorre quando a procura/consumo durante o período entre encomendas e o prazo de entrega do fornecedor for superior ao *stock* alvo (Carvalho & Ramos, 2009).

3.3 – STOCK DE SEGURANÇA

O **stock de segurança** corresponde a uma existência adicional ao *stock* normal, que objetiva a proteção da atividade de determinada entidade em caso de rotura de *stock* de um determinado artigo, rotura que pode ter origem no consumo ou venda acima do previsto, desse respetivo artigo, ou ainda porque os prazos de fornecimento não foram cumpridos por parte da entidade fornecedora (Reis, 2010). O custo associado a este tipo de *stock* é proporcional à segurança que se ambiciona, ou seja, pode variar de acordo com a

importância do *stock*, e este facto leva à necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre o custo da armazenagem e o custo da rotura de *stock*, sendo que para além disso, é necessário conhecer o risco de rotura que a entidade que consome (ou vende) pretende assumir para o artigo em *stock* (Reis, 2010).

Quando se define um *stock* de segurança, a variável em causa será a procura/consumo durante o período de exposição a roturas. Esta inclui a variabilidade da procura/consumo e a variabilidade do prazo de entrega, sendo que se esta variável tiver um comportamento incerto, deve-se começar por identificar qual o tipo de distribuição estatística que tanto a variável como os parâmetros associados a essa distribuição seguem (Carvalho & Ramos, 2009).

Segundo Carvalho e Ramos (2009), o *stock* de segurança depende diretamente de dois elementos, do nível de serviço e do desvio-padrão da procura/consumo, durante o período de exposição a roturas, o que significa que quanto maior for o nível de serviço (fator de segurança [z]) e quanto maior for a variabilidade da procura/consumo ou do prazo de entrega do fornecedor, maior será o *stock* de segurança. Este é calculado através da seguinte expressão:

$$Ss = z \times \sigma_x$$

4 – CRIAÇÃO DE STOCK DE SEGURANÇA DE AMINAS SIMPATICOMIMÉTICAS PARA A UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DO BAIXO ALENTEJO

4.1 – MODELO MAIS ADEQUADO À SITUAÇÃO ATUAL

Carvalho e Ramos (2009) referem que os produtos consumidos nas unidades de prestação de cuidados de saúde são produtos que possuem determinadas características especiais. De uma forma geral, podemos dizer que as aminas simpaticomiméticas não fogem a esta regra, uma vez que satisfazem algumas destas características especiais, que tornam a previsão do seu consumo algo de extrema dificuldade, tais como:

Perfil de Consumo: O consumo das aminas simpaticomiméticas é aleatório, uma vez que depende do doente em causa, no que ao seu perfil hemodinâmico diz respeito, das patologias que o mesmo tem associadas, da evolução do seu tratamento, para além que o seu consumo numa UCI depende inclusivamente do número de doentes a consumir este tipo de terapêutica farmacológica;

Críticidade: São produtos de administração crítica, insubstituível, que deve haver em quantidades suficientes nas unidades de prestação de cuidados de saúde, não podendo de forma alguma entrar em rotura de *stock*;

Valor: Cada um destes produtos apresenta um custo diferente dos restantes:

Adrenalina – 1,132€ | **Dobutamina** – 2,848€ | **Dopamina** – 1,281€ **Isoprenalina** – 80,284€ | **Noradrenalina** – 40,757€.

Pelas características anteriormente referidas, podemos afirmar que quando se objetiva a criação de um *stock* deste tipo de terapêutica devemos fazê-lo recorrendo ao **modelo clássico de procura/consumo e oferta aleatórias**.

O modelo utilizado na UCI da ULSBA para a reposição de *stock* destes medicamentos é um **modelo de revisão periódica**, sendo que no caso particular das aminas simpaticomiméticas, esta revisão é realizada **diariamente**, pelo enfermeiro chefe da UCI, que repõe a terapêutica segundo níveis previamente definidos:

Adrenalina – 5 ampolas | **Dobutamina** – 5 ampolas | **Dopamina** – 10 ampolas
Isoprenalina – 2 ampolas | **Noradrenalina** – 30 ampolas.

De referir que, no mês de Junho de 2013, o mês em que foram analisados os consumos das aminas simpaticomiméticas, para a realização deste trabalho de projeto, o prazo de fornecimento foi idêntico para todas, uma vez que a realização do pedido e o respetivo fornecimento, por parte da farmácia hospitalar, foi coincidente.

4.2 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE ADRENALINA

Dia	Consumo	Dia	Consumo
1	2	16	3
2	0	17	0
3	1	18	3
4	3	19	0
5	6	20	0
6	5	21	0
7	0	22	1
8	3	23	4
9	3	24	0
10	0	25	0
11	1	26	2
12	0	27	0
13	3	28	2
14	0	29	1
15	4	30	6
Total de ampolas consumidas = 53 ampolas Média Aritmética $[X] = 1,766$ ampolas Desvio Padrão $[\sigma_X] = 1,906$ ampolas Variância $[\text{var}(X)] = 3,633$ ampolas			

FIGURA 6 – Tabela de Análise ao Consumo de Adrenalina no Mês de Junho de 2013

Ciclo de Encomenda	Prazo de Entrega
Ciclo 1	0,6
Ciclo 2	0,7
Ciclo 3	0,4
Ciclo 4	0,5
$X = 0,55$ dias $\sigma_X = 0,129$ dias $\text{var}(X) = 0,166$ dias	

FIGURA 7 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Adrenalina em 4 Ciclos de Encomenda

Cálculo da Média Aritmética
<p><i>Procura Média: 1,766 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio: 0,55 dias</i></p> <p>$X = \text{Procura Média} \times \text{Prazo de Entrega Médio}$</p> <p>$X = 1,766 \times 0,55$</p> <p>$X = 0,971$</p>
Cálculo da Variância
<p><i>Variância da Procura = 3,633 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio = 0,55 dias</i></p> <p><i>Variância do Prazo de Entrega = 0,166 dias</i></p> <p><i>Procura Média = 1,766 ampolas</i></p> <p>$\text{var}(X) = \text{Variância da Procura} \times \text{Prazo de Entrega Médio} +$</p> <p>$\text{Variância do Prazo de Entrega} \times \text{Procura Média}^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 3,633 \times 0,55 + 0,166 \times 1,766^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 2,301 + 0,517$</p> <p>$\text{var}(X) = 2,818$</p>
Cálculo do Desvio Padrão
<p>$\sigma_X = \sqrt{\text{var}(X)}$</p> <p>$\sigma_X = \sqrt{2,818}$</p> <p>$\sigma_X = 1,678$</p>
Cálculo do Stock de Segurança
<p><i>Se admitirmos que durante o prazo de fornecimento a procura segue uma distribuição normal e que o nível de serviço pretendido é de 99% ($Z = 2,326$), o stock de segurança será de:</i></p> <p>$S_s = Z \times \sigma_X$</p> <p>$S_s = 2,326 \times 1,625$</p> <p>$S_s = 3,903$</p>

FIGURA 8 – Tabela de Cálculo de Stock de Segurança de Adrenalina

Logo, o stock de segurança de Adrenalina da UCI da ULSBA é de 3,903 ampolas. Uma vez que se pretende a determinação objetiva de um stock, **o stock de segurança de Adrenalina será de 4 ampolas.**

4.3 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE DOBUTAMINA

Dia	Consumo	Dia	Consumo
1	4	16	6
2	5	17	5
3	4	18	3
4	4	19	0
5	9	20	0
6	11	21	0
7	5	22	10
8	4	23	12
9	2	24	12
10	0	25	10
11	0	26	7
12	0	27	7
13	7	28	5
14	7	29	2
15	8	30	2
Total de ampolas consumidas = 151 ampolas			
$X = 5,033$ ampolas $\sigma_X = 3,764$ ampolas $\text{var}(X) = 14,171$ ampolas			

FIGURA 9 – Tabela de Análise ao Consumo de Dobutamina no Mês de Junho de 2013

Ciclo de Encomenda	Prazo de Entrega
Ciclo 1	0,6
Ciclo 2	0,7
Ciclo 3	0,4
Ciclo 4	0,5
$X = 0,55$ dias $\sigma_X = 0,129$ dias $\text{var}(X) = 0,166$ dias	

FIGURA 10 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Dobutamina em 4 Ciclos de Encomenda

Cálculo da Média Aritmética
<p><i>Procura Média: 5,033 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio: 0,55 dias</i></p> <p>$X = \text{Procura Média} \times \text{Prazo de Entrega Médio}$</p> <p>$X = 5,033 \times 0,55$</p> <p>$X = 2,768$</p>
Cálculo da Variância
<p><i>Variância da Procura = 14,171 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio = 0,55 dias</i></p> <p><i>Variância do Prazo de Entrega = 0,166 dias</i></p> <p><i>Procura Média = 5,033 ampolas</i></p> <p>$\text{var}(X) = \text{Variância da Procura} \times \text{Prazo de Entrega Médio} +$</p> <p>$\text{Variância do Prazo de Entrega} \times \text{Procura Média}^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 14,171 \times 0,55 + 0,166 \times 5,033^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 7,794 + 4,204$</p> <p>$\text{var}(X) = 11,998$</p>
Cálculo do Desvio Padrão
<p>$\sigma_X = \sqrt{\text{var}(X)}$</p> <p>$\sigma_X = \sqrt{11,998}$</p> <p>$\sigma_X = 3,463$</p>
Cálculo do Stock de Segurança
<p><i>Se admitirmos que durante o prazo de fornecimento a procura segue uma distribuição normal e que o nível de serviço pretendido é de 99% ($Z = 2,326$), o stock de segurança será de:</i></p> <p>$Ss = z \times \sigma_X$</p> <p>$Ss = 2,326 \times 3,463$</p> <p>$Ss = 8,094$</p>

FIGURA 11 – Tabela de Cálculo de Stock de Segurança de Dobutamina

Logo, o *stock* de segurança de Dobutamina da UCI da ULSBA é de 8,094 ampolas. Uma vez que se pretende a determinação objetiva de um *stock*, **o stock de segurança de Dobutamina será de 9 ampolas.**

4.4 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE DOPAMINA

Dia	Consumo	Dia	Consumo
1	12	16	10
2	14	17	10
3	14	18	8
4	14	19	10
5	10	20	8
6	8	21	6
7	8	22	4
8	8	23	4
9	4	24	4
10	0	25	6
11	0	26	6
12	4	27	6
13	12	28	4
14	12	29	6
15	10	30	8
Total de ampolas consumidas = 230 ampolas			
X = 7,666 ampolas Desvio padrão = 3,790 ampolas var(X) = 14,367 ampolas			

FIGURA 12 – Tabela de Análise ao Consumo de Dopamina no Mês de Junho de 2013

Ciclo de Encomenda	Prazo de Entrega
Ciclo 1	0,6
Ciclo 2	0,7
Ciclo 3	0,4
Ciclo 4	0,5
X = 0,55 dias σ_x = 0,129 dias var(X) = 0,166 dias	

FIGURA 13 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Dopamina em 4 Ciclos de Encomenda

Cálculo da Média Aritmética
<p><i>Procura Média: 7,666 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio: 0,55 dias</i></p> <p>$X = \text{Procura Média} \times \text{Prazo de Entrega Médio}$</p> <p>$X = 7,666 \times 0,55$</p> <p>$X = 4,216$</p>
Cálculo da Variância
<p><i>Variância da Procura = 14,367 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio = 0,55 dias</i></p> <p><i>Variância do Prazo de Entrega = 0,166 dias</i></p> <p><i>Procura Média = 7,666 ampolas</i></p> <p>$\text{var}(X) = \text{Variância da Procura} \times \text{Prazo de Entrega Médio} +$</p> <p>$\text{Variância do Prazo de Entrega} \times \text{Procura Média}^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 14,367 \times 0,55 + 0,166 \times 7,666^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 7,901 + 9,755$</p> <p>$\text{var}(X) = 17,656$</p>
Cálculo do Desvio Padrão
<p>$\sigma_X = \sqrt{\text{var}(X)}$</p> <p>$\sigma_X = \sqrt{17,656}$</p> <p>$\sigma_X = 4,201$</p>
Cálculo do Stock de Segurança
<p><i>Se admitirmos que durante o prazo de fornecimento a procura segue uma distribuição normal e que o nível de serviço pretendido é de 99% ($Z = 2,326$), o stock de segurança será de:</i></p> <p>$S_s = z \times \sigma_X$</p> <p>$S_s = 2.326 \times 4.201$</p> <p>$S_s = 9,771$</p>

FIGURA 14 – Tabela de Cálculo de Stock de Segurança de Dopamina

Logo, o stock de segurança de Dopamina da UCI da ULSBA é de 9,771 ampolas. Uma vez que se pretende a determinação objetiva de um stock, **o stock de segurança de Dopamina será de 10 ampolas.**

4.5 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE ISOPRENALINA

Dia	Consumo	Dia	Consumo
1	0	16	0
2	0	17	0
3	0	18	0
4	0	19	0
5	0	20	4
6	0	21	2
7	6	22	2
8	4	23	2
9	4	24	0
10	4	25	0
11	2	26	0
12	2	27	0
13	2	28	0
14	2	29	0
15	0	30	0
Total de ampolas consumidas = 36			
$X = 1,2$ ampolas $\sigma_X = 1,710$ ampolas $\text{var}(X) = 2,924$ ampolas			

FIGURA 15 – Tabela de Análise ao Consumo de Isoprenalina no Mês de Junho de 2013

Ciclo de Encomenda	Prazo de Entrega
Ciclo 1	0,6
Ciclo 2	0,7
Ciclo 3	0,4
Ciclo 4	0,5
$X = 0,55$ dias $\sigma_X = 0,129$ dias $\text{var}(X) = 0,166$ dias	

FIGURA 16 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Isoprenalina em 4 Ciclos de Encomenda

Cálculo da Média Aritmética
<p><i>Procura Média: 1,8 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio: 0,55 dias</i></p> <p>$X = \text{Procura Média} \times \text{Prazo de Entrega Médio}$</p> <p>$X = 1,2 \times 0,55$</p> <p>$X = 0,66$</p>
Cálculo da Variância
<p><i>Variância da Procura = 2,924 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio = 0,55 dias</i></p> <p><i>Variância do Prazo de Entrega = 0,166 dias</i></p> <p><i>Procura Média = 1,2 ampolas</i></p> <p>$\text{var}(X) = \text{Variância da Procura} \times \text{Prazo de Entrega Médio} +$</p> <p>$\text{Variância do Prazo de Entrega} \times \text{Procura Média}^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 2,924 \times 0,55 + 0,166 \times 1,2^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 1,608 + 0,239$</p> <p>$\text{var}(X) = 1,847$</p>
Cálculo do Desvio Padrão
<p>$\sigma_X = \sqrt{\text{var}(X)}$</p> <p>$\sigma_X = \sqrt{1,847}$</p> <p>$\sigma_X = 1,359$</p>
Cálculo do Stock de Segurança
<p><i>Se admitirmos que durante o prazo de fornecimento a procura segue uma distribuição normal e que o nível de serviço pretendido é de 99% ($Z = 2,326$), o stock de segurança será de:</i></p> <p>$Ss = z \times \sigma_X$</p> <p>$Ss = 2,326 \times 1,359$</p> <p>$Ss = 3,161$</p>

FIGURA 17 – Tabela de Cálculo de Stock de Segurança de Isoprenalina

Logo, o *stock* de segurança de Isoprenalina da UCI da ULSBA é de 3,161 ampolas. Uma vez que se pretende a determinação objetiva de um *stock*, **o stock de segurança de Isoprenalina será de 4 ampolas.**

4.6 – ELABORAÇÃO DO STOCK DE SEGURANÇA DE NORADRENALINA

Dia	Consumo	Dia	Consumo
1	45	16	33
2	49	17	28
3	43	18	34
4	38	19	37
5	38	20	37
6	37	21	43
7	40	22	47
8	36	23	52
9	31	24	48
10	28	25	46
11	28	26	46
12	26	27	38
13	30	28	36
14	32	29	28
15	30	30	32
Total de ampolas consumidas = 1116			
$X = 37,2$ ampolas $\sigma_X = 7,322$ ampolas $\text{var}(X) = 53,613$ ampolas			

FIGURA 18 – Tabela de Análise ao Consumo de Noradrenalina no Mês de Junho de 2013

Ciclo de Encomenda	Prazo de Entrega
Ciclo 1	0,6
Ciclo 2	0,7
Ciclo 3	0,4
Ciclo 4	0,5
$X = 0,55$ dias $\sigma_X = 0,129$ dias $\text{var}(X) = 0,166$ dias	

FIGURA 19 – Tabela de Análise ao Prazo de Fornecimento de Noradrenalina em 4 Ciclos de Encomenda

Cálculo da Média Aritmética
<p><i>Procura Média: 37,2 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio: 0,55 dias</i></p> <p>$X = \text{Procura Média} \times \text{Prazo de Entrega Médio}$</p> <p>$X = 37,2 \times 0,55$</p> <p>$X = 20,46$</p>
Cálculo da Variância
<p><i>Variância da Procura = 53,613 ampolas</i></p> <p><i>Prazo de Entrega Médio = 0,55 dias</i></p> <p><i>Variância do Prazo de Entrega = 0,166 dias</i></p> <p><i>Procura Média = 37,2 ampolas</i></p> <p>$\text{var}(X) = \text{Variância da Procura} \times \text{Prazo de Entrega Médio} +$</p> <p>$\text{Variância do Prazo de Entrega} \times \text{Procura Média}^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 53,613 \times 0,55 + 0,166 \times 37,2^2$</p> <p>$\text{var}(X) = 29,487 + 229,717$</p> <p>$\text{var}(X) = 259,204$</p>
Cálculo do Desvio Padrão
<p>$\sigma_X = \sqrt{\text{var}(X)}$</p> <p>$\sigma_X = \sqrt{259,204}$</p> <p>$\sigma_X = 15,139$</p>
Cálculo do Stock de Segurança
<p><i>Se admitirmos que durante o prazo de fornecimento a procura segue uma distribuição normal e que o nível de serviço pretendido é de 99% ($Z = 2,326$), o stock de segurança será de:</i></p> <p>$Ss = z \times \sigma_X$</p> <p>$Ss = 2,326 \times 15,139$</p> <p>$Ss = 35,213$</p>

FIGURA 20 – Tabela de Cálculo de Stock de Segurança de Noradrenalina

Logo, o stock de segurança de Noradrenalina da UCI da ULSBA é de 35,213 ampolas. Uma vez que se pretende a determinação objetiva de um stock, **o stock de segurança de Noradrenalina será de 36 ampolas.**

5 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Depois de realizado o cálculo dos *stocks* de segurança das cinco aminas simpaticomiméticas utilizadas na UCI da ULSBA, **verifica-se a necessidade de se proceder ao aumento do *stock* de três aminas, a manutenção do *stock* de uma amina e a possibilidade de diminuir o *stock* de uma das aminas em questão**, como se pode constatar na tabela seguinte:

Amina Simpaticomimética	Stock de Segurança Anterior	Stock de segurança Calculado	Variação do Stock
Adrenalina	5 Ampolas	4 Ampolas	Redução
Dobutamina	5 Ampolas	9 Ampolas	Aumento
Dopamina	10 Ampolas	10 Ampolas	Manutenção
Isoprenalina	2 Ampolas	4 Ampolas	Aumento
Noradrenalina	30 Ampolas	36 Ampolas	Aumento

No caso particular da Adrenalina, a única amina simpaticomimética que, após realizado o cálculo do seu *stock* de segurança se constata que é possível a redução de 5 para 4 ampolas, tendo em conta a sua elevada importância nos algoritmos da *European Resuscitation Council*, nomeadamente no algoritmo universal da paragem cardiorrespiratória (desfibrilhável e não desfibrilhável), consideramos que a sua redução é possível e não coloca em causa a integridade dos doentes nem a qualidade dos cuidados prestados, uma vez que a UCI da ULSBA possui um carro de emergência munido de 20 ampolas da referida amina, quantidade mais do que suficiente para dar resposta às situações de paragem cardiorrespiratória existentes.

CONCLUSÃO

A realização deste trabalho de projeto foi geradora de particular ansiedade, não só por surgir no âmbito de um tema relativamente desconhecido, uma vez que o primeiro contacto pessoal com o tema da gestão de *stocks* se deu apenas neste curso de Pós-Graduação em Gestão em Saúde, mas também por ser um trabalho que visou abordar o cálculo de uma gama de produtos farmacológicos especial, dada a importância que detêm os respetivos produtos submetidos a análise na prática diária do meu exercício profissional. Não obstante, após a sua conclusão, percebo claramente que **detenho não só da capacidade para analisar se os níveis de materiais de consumo clínico e de produtos farmacológicos na minha instituição são suficientes para prevenir situações de rotura de *stock*, mas também da aptidão para realizar o cálculo de *stocks* de segurança com competência.**

Com esta concretização **consegui identificar situações em que o *stock* é excessivo, é adequado e é reduzido**, o que promoveu a reflexão conjunta com o meu superior hierárquico, no sentido de, futuramente, se atualizar e padronizar os *stocks* dos produtos em estudo para os valores calculados, uma vez que todos eles ficam respeitando um nível de segurança de 99%. **No entanto, tendo em conta que este trabalho é apenas um projeto, delineou-se que estes cálculos serão novamente realizados em Janeiro do próximo ano de 2014, com a diferença de que os mesmos serão efetuados considerando o consumo destes produtos durante todo o ano de 2013, ao invés da análise se reportar a apenas um mês de consumo, com o objetivo de aumentar a confiança dos respetivos *stocks* de segurança.**

Em suma, considero que, ao obter *stocks* de segurança confiáveis para as aminas simpaticomiméticas e ao adotá-los efetivamente na UCI da ULSBA, estarei a contribuir eficazmente para a melhoria da qualidade dos cuidados de saúde prestados ao doente crítico desta unidade hospitalar.

A gestão é uma disciplina que visa a utilização de recursos de uma organização da forma mais sustentada possível, com o objetivo fundamental de atingir, de forma eficiente, resultados previamente determinados (Marchesnay, 2000). É com base neste princípio que defendo que os enfermeiros, como profissionais de tamanha importância na prestação de cuidados de saúde, devem possuir conhecimentos e deter competências que permitam melhorar a sustentabilidade da sua organização de trabalho e, se quisermos ser um pouco mais ambiciosos, melhorar a sustentabilidade do Serviço Nacional de Saúde e do país.

A criação de *stocks* de segurança de materiais de consumo clínico e de produtos farmacológicos, ao encargo dos profissionais de enfermagem, que vise a atualização de *stocks* anteriormente criados sem recurso a qualquer cálculo ou análise rigorosa, possibilita não só a melhoria dos cuidados de saúde, desde que se respeitem níveis de segurança adequados, mas também proporciona, nos casos em que se verifique a redução dos *stocks* anteriores, a diminuição de custos associados aos *stocks*, e com isso permite progredir no sentido da sustentabilidade das organizações de saúde. **Com a realização deste projeto considero que a primeira ação foi tomada**, no que ao estabelecimento de *stocks* de segurança na UCI da ULSBA diz respeito, **sendo que, após análise e aprovação do meu superior hierárquico, o próximo objetivo será não só a constituição de *stocks* de segurança de aminas simpaticomiméticas, mas de todos os produtos farmacológicos de utilização frequente no tratamento ao doente crítico.**

BIBLIOGRAFIA

Carvalho, J. & Ramos, T. (2009). *Logística na Saúde*. Lisboa: Edições Sílabo.

European Resuscitation Council (2010). *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010*. Acedido a 20 de Setembro de 2013 em [Http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/resource-center](http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/resource-center)

Infarmed (2009). *Noradrenalina*. Acedido a 18 de abril de 2013 em [Http://www.infarmed.pt/infomed/download_ficheiro.php?med_id=4840&tipo_doc=fi](http://www.infarmed.pt/infomed/download_ficheiro.php?med_id=4840&tipo_doc=fi)

Marchesnay, M. (2000). *Introdução à Gestão*. Mem Martins: Edições Europa-América.

Reis, L. (2010). *Manual da Gestão de Stocks*. Lisboa: Editorial Presença.

ANEXOS

ANEXO A – Tabela de Distribuição Normal Padrão

P(Z<z) z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

x	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576	3.09	3.291	4.891	4.417
F(x)	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999	0.9995	0.99995	0.999995
2[1-F(x)]	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001	0.0001	0.00001